



TITLE:

Elucidation of High Yielding Soybean Characteristics through Comparison of Biomass Production Dynamics between Japanese and US Cultivars( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

Kawasaki, Yohei

---

CITATION:

Kawasaki, Yohei. Elucidation of High Yielding Soybean Characteristics through Comparison of Biomass Production Dynamics between Japanese and US Cultivars. 京都大学, 2016, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2016-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k19780>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により本文は2019-08-01に公開; 許諾条件により要約は2017-03-22に公開

( 続紙 1 )

京都大学	博士（農学）	氏名	川崎 洋平
論文題目	Elucidation of High Yielding Soybean Characteristics through Comparison of Biomass Production Dynamics between Japanese and US Cultivars （日米品種の乾物生産動態の比較にもとづく多収性ダイズ品種の特性解明）		
（論文内容の要旨）			
<p>日本のダイズ作の単位土地面積当たり収量（単収）が低迷している一方で、米国のダイズ単収は着実に増加しており日本の平均単収の2倍近くに達しつつある。その要因の一つとして、栽培品種の収量性の差異が関わると思われるが、両地域の品種の収量性の差異とその要因を解析した例はきわめて少ない。本論文は、日本および米国における近年の栽培品種の収量形成過程をとくに乾物生産動態の面から解析し、多収性ダイズ品種の持つべき特性を明らかにしようとした研究をとりまとめたものであり、その内容は以下のように要約される。</p> <p>第1章緒言では、日本および米国におけるダイズ単収の推移ならびに多収性に関わる作物生理的要因に関するこれまでの知見を概観し、日米の栽培品種の収量性を直接比較解析することの必要性を指摘している。</p> <p>第2章では、日米ダイズ品種の収量および乾物生産性の比較を行なっている。すなわち、近年の日米ダイズ15品種を京都大学大学院農学研究科附属農場（高槻）にて2ヶ年、米国アーカンソー大学実験圃場（フェイエットビル）にて単年の合計3環境で栽培し、収量と乾物生産を日射エネルギー利用の面から比較した。収量には日米品種群間に有意な差異がみられ、米国品種の収量は日本品種よりも14%～57%優れていた。成熟期の収穫物の地上部乾物重が高いこと、および生育期間中の受光量当たりの乾物生産量が米国品種の方が高いこと、およびその差異は子実肥大始以降に顕著であることを示した。</p> <p>第3章では、干ばつが日米ダイズ品種の収量および乾物生産性に及ぼす影響を解析している。第2章における日米ダイズ品種の比較は好適な土壌条件で行われたものであり、生産現場に近い条件でも同様の結果が得られるとは限らない。日米の代表的なダイズ2品種を高槻市において2ヵ年にわたって栽培し、日本において開花期以降に頻繁に発生する軽度の干ばつを与えた条件および好適土壌水分が維持された条件のもとで収量と関連形質を比較した。収量および成熟期における地上部乾物重は干ばつ条件下においても米国品種のほうが優れていること、および収穫指数（HI）に品種×環境交互作用がみられ、供試した米国品種は干ばつ条件下でHIの低下が小さいことを明らかにした。</p> <p>第4章では、日米ダイズ品種の子実肥大期間における群落の乾物生産動態を詳細に解析している。ダイズ群落では子実肥大期間中にほとんどの葉身と葉柄が脱落する。このことを考慮し、日米4品種を近江八幡市の滋賀県農業技術振興センターにおいて2作期、同15品種を高槻市において2カ年栽培し、子実肥大始以降に脱落した葉身および葉柄（落葉）を定期的に回収しつつ地上部乾物重の推移を測定した。落葉を含めた場合、生育期間全体の乾物生産量には日米品種群間で顕著な差がみられないのに対して、全乾物生産量に対する子実重の割合（真のHI）は米国品種において明らかに高かった。すなわち、日本品種では落葉による乾物重の損失が相対的に大きかった。時期別</p>			

乾物生産速度を検討し、子実肥大始以降30日間においてのみ米国品種が有意に高く、その前後の乾物生産には日米品種間に明瞭な違いがみとめられないことを明らかにした。さらに莢実への乾物分配率の推移から、米国品種の真のHIが高いのは、子実肥大始までの莢実の形成量が多いこと、および子実肥大始以降の乾物生産速度および莢重増加速度が高いことによるとした。

第5章総合考察において、検討結果を総括し、米国品種の日本品種に対する収量性の高さには落葉を含めた全乾物生産に対するHIの高さが関与すること、その違いは子実肥大始までの莢実への乾物分配と子実肥大始以降の乾物生産能に起因することを結論した。これらの点において日本品種には今後さらに改良の余地が存在することを指摘した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

ダイズ生産の増強が、食糧自給率の観点から喫緊の課題となっている。日本のダイズ育種では、過去数十年間、外観、成分、加工適性といった品質特性が重視され、収量性の改良は米国などに比べて大きく立ち遅れてきた。また、日米ダイズ品種は遺伝的背景が大きく異なっていることが知られている。このため、米国産品種の特性の導入によって日本品種の収量性を改良できるかもしれない。本研究は、日米におけるダイズ栽培品種の収量の差異を評価するとともにその生産生理的要因を明らかにしたものであり、評価できる主要な点は以下の通りである。

1. 日米ダイズ品種の間に収量性の差異が存在することを明らかにした。すなわち、近年の日本と米国の栽培品種の比較を、日本と米国それぞれの慣行栽培条件で実施した。気象および栽培条件が異なる環境を通じて、日本品種群は米国品種群に比べて収量が劣ることを明らかにするとともに、それには子実肥大期間の乾物生産の違いが関与することを指摘した。

2. 子実肥大期間の乾物生産と分配の推移を、測定例がきわめて限られる落葉を含めた“真の”乾物生産量ベースで解析し、収量の日米品種間差異の要因を提示した。すなわち、落葉による生産量の損失は日本品種群において大きく、そのことを考慮した収穫指数(真のHI)は米国品種群において明らかに高いことを明らかにした。また、米国品種群では日本品種群に比べて、子実肥大始から約30日間の乾物生産力が高いことおよび子実肥大始までの莢実の形成量が多いことが、米国品種群の真のHIの高さの要因になっていることを指摘した。

3. 米国品種の相対的な多収性が干ばつ条件下でもみとめられることを示した。先行研究から、米国品種には、葉のガス交換活性が高い品種、すなわち蒸散活動が活発な品種が多いことが知られている。このため米国品種の多収性は土壤水分が限られる条件では発揮されないことが懸念される。干ばつ処理の有無を組み合わせた日米品種の収量比較から、収量は対照区だけでなく干ばつ区においても米国品種のほうが優れていることを確認するとともに、その原因は米国品種では干ばつ条件下におけるHIの低下が小さいためであることを指摘した。

以上のように、本論文は、日米品種の間に存在する潜在収量性の差異とその要因を群落の生産機能の精密な測定にもとづいて明らかにし、多収性育種に資する新たな知見を提供したものであり、作物学、育種学、栽培システム学の発展に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成28年2月9日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降(学位授与日から3ヶ月以内)